

論文

함정 획득제도 변경이 품질 및 전력화시기에 미친 영향에 관한 연구

김두억*

A Study on the Effect of Warship Acquisition System Change on Quality and Delivery Deadline.

Doo-Eok Kim*

ABSTRACT

This study analyzed how the modified system's operation status affects the quality and force integration after integrating shipbuilding procedure into general weapon system development procedure in 2012.

A questionnaire survey was conducted on the personnel who participated in the shipbuilding project including Defense Acquisition Program Administration and the results of the analysis are summarized as follows.

First, it appears that the changed procedure was not fully settled.

Second, After analyzing how the improved systems in such area through integration of project procedure, preliminary study, enhanced quality assurance activities, and increased responsibility of companies affect ship's quality and force integration period, only the enhanced quality assurance activities had a positive effect on ship's quality.

Third, analyzing the effect of individual improved system on ship's quality and force integration period, it showed that some improved system had a positive effect on ship's quality and force integration period. This is the first empirical study that sheds light on the changes to warship acquisition system in 2012 and can greatly contribute to future development of warship acquisition system .

초 록

본 연구는 2012년 함정건조절차를 일반무기체계연구개발절차에 통합한 이후 변경된 제도의 운영 실태와 제도변경이 품질과 전력화시기에 미치는 영향에 대하여 분석하였다.

방위사업청 등 함정사업 참여자의 설문조사를 통한 분석결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 변경된 절차는 완전하게 정착되지 못한 것으로 나타났다.

둘째, 사업절차 통합, 선행연구 강화, 품질보증활동 강화, 업체책임 강화에 대한 분야별 제도개선이 함정품질과 전력화시기에 미친 영향을 분석한 결과, 품질보증활동 강화만 함정품질에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

셋째, 개별 제도개선이 함정품질과 전력화시기에 미친 영향을 분석한 결과, 일부 제도개선이 함정품질 및 전력화시기에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 분석되었다.

본 연구는 2012년 함정획득제도 변경에 대한 최초의 실증연구로 향후 함정획득제도 발전에 많이 기여를 할 수 있는 중요한 연구라 할 수 있다.

Key Words : 함정사업(warship project), 함정획득제도(warship acquisition system), 품질(quality)

1. 서론

미국 해군은 구축함 같은 대형함정이 기동하기 어려운 얇은 수심에서 운용하기 위하여 연안전투함(LCS : Littoral Combat Ship)을 개발하여 2008년부터 실전 배치하고 있다. 연안전투함은 우수한 스텔스기능을 보유하고 고속 기동이 가능함에도 작은 엔진체계 고장으로 뒷전으로 밀려날 처지에 놓이면서 함정의 품질에 대한 관심이 고조되고 있다.¹⁾ 연안전투함 품질과 관련하여 미국 의회는 2018년 예산(안)을 심사하는 과정에서 연안전투함에 대한 연구용역에서 세 가지 국방획득정책교훈을 도출하였다.²⁾ 첫째, LCS사업은 획득순환주기를 줄일 수 있는 것을 보여주었다. 전통적으로 호위함 등의 신규 함정획득에는 설계기간 6년, 선도함 건조기간 5년 등 10~11년이 소요되었으나, LCS는 선도함이 약 7년, 2번함이 약 8년 소요되었다. 둘째, LCS사업은 획득순환주기를 줄이는 것이 위험하다는 것을 보여주었다. 이 사업의 신속획득전략은 설계와 건조를 동시에 진행하는 것이었으나, 선도함의 원가상승, 설계상의 문제와 건조품질 문제 등이 발생하여 사업을 착수한지 거의 13년이 지난 2014년 후반기까지 선도함이 임무패키지를 장착하고 최초운용능력(IOC : Initial Operational Capability)에 대한 평가를 통과하지 못하였다. 셋째, LCS는 다른 해군함정과 다르기 때문에 국방획득정책에 교훈을 거의 주지 못했고, 미래에는 LCS와 같은 사업은 시도하지 않을 것이다. 선도함의 비용증가와 건조지연은 단순히 사업의 신속획득전략에 기인한 것이 아니라 공급업체에서 부정확하게 제작

된 감속기어를 납품하여 함정건조업체가 차선책의 건조절차를 거치는 등 여러 가지 요인에 기인한다. 우리나라도 유도탄 고속함을 건조하면서 주요장비인 추진체계를 변경하여 어려움을 겪었다. 2008년 해군에 인도한 선도함은 국내업체에서 기술협력을 통해 생산한 워터제트 추진기를 장착하여 직진안정성 문제는 없었다. 그러나 2번함부터는 국내에서 민·군 겸용기술로 개발된 장비를 탑재하여 2010년 9월 시험평가과정에서 직선주행을 하지 못하고 ‘갈지자’로 운행하는 심각한 결함이 발생³⁾하여 약 1년간의 노력 끝에 추진체계의 문제점을 해결하고 해군에 인도하였다. 유도탄 고속함의 직진안정성 논란을 계기로 국내에서 건조되는 군함의 품질에 대한 문제점이 제기되어 방위사업청은 2012년 6월 20일에 별도로 제정된 함정사업 추진절차를 일반무기체계의 연구개발절차에 통합하는 제도개선을 시행하였다. 이러한 제도개선은 일반무기체계의 시제품에 해당하는 선도함을 건조한 후 전력화해야하고, 선도함 건조가 완성되기 이전에 후속함을 건조하는 등의 여러 가지 특성이 있음에도 사업절차를 무리하게 통합했다는 평가도 있었다.⁴⁾ 2006년 방위사업청 개청 이후 함정사업에 대한 연구는 김종하·김재엽(2009)의 소요군 역할 정립에 관한 연구, 김종하·최봉완·오은진(2011)의 함정 획득기간 최소화를 위한 획득절차 개선 방안 등 조직개편에 따른 소요군과 방위사업청간의 역할분담, 함정획득기간의 단축방안 등이 주를 이루었다. 김종하(2010)는 해군은 요구사항을 제시하고 방사청이 사업을 집행함에 따라 사업추진 간 해군의 접근성이 제한되었고, 방사청은 사

1) “‘유망주’ 美 연안전투함 성능 저하로 뒷전 위기”, 「연합뉴스」, 2017. 7. 15.

2) Ronald O'Rourke, Navy Littoral Combat Ship /Frigate(LCS/FF) Program: Background and Issues for Congress, 「Congressional Research Service」, 7-5700(2017. 6.30.), 36~37쪽.

3) 방사청 관계자는 “35노트 이하에선 직진 안전성이 통상적인 수준(2~5도)으로 유지됐으나 35노트 이상일 때 안전성 유지 범위를 벗어났다”며 “통상적으로 5도 이내에서 편안하게 웬들 조정이 되면 직진 안전성이 유지되는 것으로 본다”고 설명했다. “유도탄고속함 ‘갈지자’ 운행 결함 논란”. 「연합뉴스」, 2010. 9. 30.

4) “특성이 상이한 함정에 타 무기체계와 동일한 획일적인 관리 체도를 적용하여 비효율 초래”, 이국범, “전투력 강화를 위한 함정 획득제도 발전방안”, 「전투력 강화를 위한 함정 생존성 향상 및 획득제도 발전방안 토론회 (주최, 국회의원 김성찬·안규백) (2013. 5. 7.)

업관리 위주로 조직과 인원이 편성되어 있어 기술관리 및 유지에 한계를 보이고 있다고 분석하고 협업체계 구축방안을 제시하였다.⁵⁾ 한편, 2012년 6월 합정획득제도 변경에 대해서는 합정사업절차를 일반무기체계 연구개발절차로 통합된 이후 문제점을 분석하고 개선방안을 제시한 신정호(2014)의 연구가 유일하다.

따라서 본 연구에서는 그동안 별도의 절차에 따라 수행해 온 합정사업절차를 일반무기체계에 통합하는 등의 합정획득제도를 변경한 것이 합정품질 등에 미친 영향에 대해 실증 분석하였다. 본 연구의 목적은 구체적으로 다음과 같다. 첫째, 변경된 합정획득제도가 제대로 운영되고 있는지에 대하여 실태를 조사한다. 둘째, 사업절차 통합, 선행연구 강화, 품질보증활동 강화 및 업체 책임 강화에 대한 분야별 제도개선이 합정품질과 전력화시기에 어떤 영향을 미쳤는지 분석한다. 셋째, 사업관리개념을 ‘building’ 개념에서 연구개발로 전환하는 사업관리개념 전환 등 개별 제도개선이 합정품질과 전력화시기에 어떤 영향을 미쳤는지 분석한다.

II. 본 론

2.1 합정 건조 개관

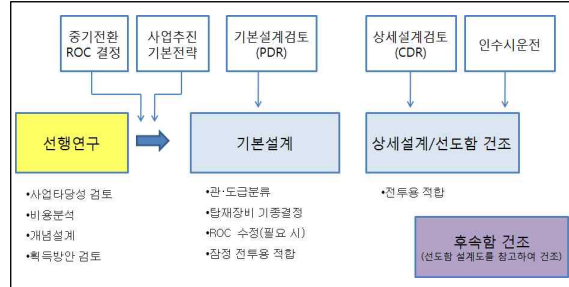
2.1.1 국내 합정건조 절차

방위사업법 시행규칙 제10조(연구개발의 절차 등)에 무기체계의 연구개발은 탐색개발단계, 체계개발단계, 양산단계에 따라 수행하되, 합정 및 전장관리정보체계 등 무기체계의 특성상 시제품 생산 등이 곤란한 경우에는 방위사업청장이 정하는 절차에 따라 수행하도록 하고 있다.⁶⁾

이에 따라 합정 사업은 2006년 방위사업청 개청 이후 일반적으로 선행연구단계, 기본설계단계, 상세설계·선도함 건조단계, 후속함 건조단계로 구분하고, 주로 업체주

관 연구개발 사업으로 추진하였다.⁷⁾ <그림 2-1 참조>

<그림 2-1> 구(舊) 합정사업 추진 절차도



자료 출처 : 방위사업청(2011), 「방위사업관리규정」

그러나, 방위사업청은 2010년 유도탄 고속함이 시험평가과정에서 정상상태로 기동하지 못하는 등 군합품질에 대한 문제점이 식별되고, 합정사업 전반에 대한 개선이 요구되자 방위사업법 시행규칙 및 방위사업관리규정에 따라 별도로 규정된 합정 사업 절차를 2012년 6월 20일부로 일반무기체계 연구개발절차에 통합하였다. 이러한 배경에는 합정사업도 일반 무기체계와 동일한 연구개발의 개념임에도 불구하고 ‘공사(Shipbuilding)’의 개념을 적용함에 따라 최신기술 및 장비를 적용하는데 어려움이 있었기 때문인 것으로 평가하였다.

결국 합정에 탑재할 장비를 개발하기 보다는 성능이 검증된 것을 구매하여 탑재함에 따라 시장을 선도하기가 곤란하다는 판단이었다. 합정 무기체계 연구개발사업은 <그림 2-2>와 같이 일반 무기체계 연구개발사업의 기본절차에 따라 탐색개발단계·체계개발단계·양산단계로 구분하여 수행되며, 탐색개발 단계는 합정의 기본설계, 체계개발 단계는 상세설계·선도함 건조, 양산단계는 후속함 건조를 포함하도록 하였다. 합정사업을 일반무기체계 연구개발절차에 통합하였으나 대부분의 절차와 수행내용은 다

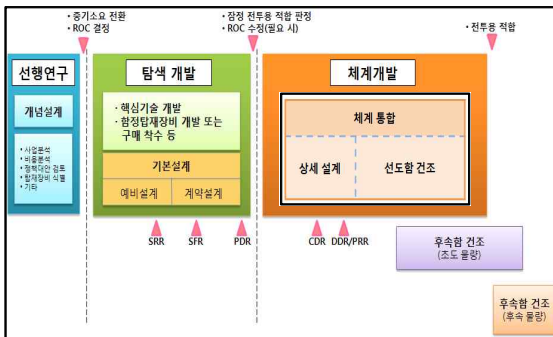
5) 김종하, “합정획득사업의 효율적 추진을 위한 해군과 방위사업청 간 협업체계 구축방안”, 「국방정책연구」, 제25권 제4호·2009년 겨울(통권 제86호)(2010), 200~201쪽.

6) 국방부, 「방위사업법 시행규칙」(국방부령 제904호, 2016.11.29.).

7) 방위사업청, 「방위사업관리규정」(방위사업청 훈령 제158호, 2011.08.09.), 제130조~제142조.

음 두 가지를 제외하고 구(舊) 합정사업수행절차와 동일한 것으로 평가된다. 첫째, 체계요구조건검토(SRR)부터 생산준비검토(PRR)까지의 체계공학의 기술검토를 통해 사업단계별 의사결정을 하도록 하였다. 둘째, 후속함 건조를 초도물량과 후속물량으로 구분하였다. 다만, 탐색개발기간 중에 시행하도록 한 핵심기술개발 또는 합정탐재장비 개발은 사업순기 등이 맞지 않아 일부 사업과 전투체계 연구개발 이외에는 활성화되지 않아 기존 절차와 별다른 차이가 없다고 하겠다.

<그림 2-2> 신(新) 합정건조 절차도



자료 출처 : 방위사업청(2017), 「방위사업관리규정」

2.1.2 미국의 합정건조 절차

미국의 합정건조는 국방성 지침(미 국방성 5000계열, DoDI 5000.02)과 해군성 지침(SECNAVINST 5000.2E) 등에 따라 이루어진다.

미국 국방성의 획득지침은 2015년 1월 개정되어 획득절차가 일부 변경되었으나, 해군성지침은 2011년 9월 기존 국방성 지침(2008년 12월)을 기준으로 작성된 이후 개정되지 않았다. 이에 본 연구에서는 신규 해군성지침이 발간되지 않아 기존 지침을

기준으로 논의하되, 실제 사업을 관리하면서 중요한 요소인 소요군의 요구사항과 획득과정에 대한 통제절차에 대해 중점적으로 살펴보고자 한다.⁸⁾

2.1.2.1 해군요구사항과 획득에 대한 통제과정⁹⁾

미국은 합정을 건조하는 과정에서 해군의 요구사항과 획득과정에 대하여 체계적인 통제절차를 두고 있다. 통제절차에 대한 흐름은 <그림 2-3> 체계설계사양 개발에 대한 해군 요구사항 및 획득의 Two-Pass/Six-Gate 절차에 나타나 있다. 이 절차는 국방획득절차의 3단계 의사결정(MS A, B, C)과 5단계의 수명주기단계(장비해결방안분석 단계부터 운영 및 지원 단계까지)에 합동능력통합 및 개발체계(JCIDS: Joint Capability Integration & Development System)를 통합하고, Pass 1, 2와 Gate 1~6을 두어 사업을 관리하고 있다. Two-Pass와 Six-Gate 검토의 목적은 통제와 이해 증진, 능력요구와 획득간의 조정 보장, 상위 지휘부의 의사결정 개선, 위험과 비용에 대한 더 나은 이해를 확보하는 것이다.

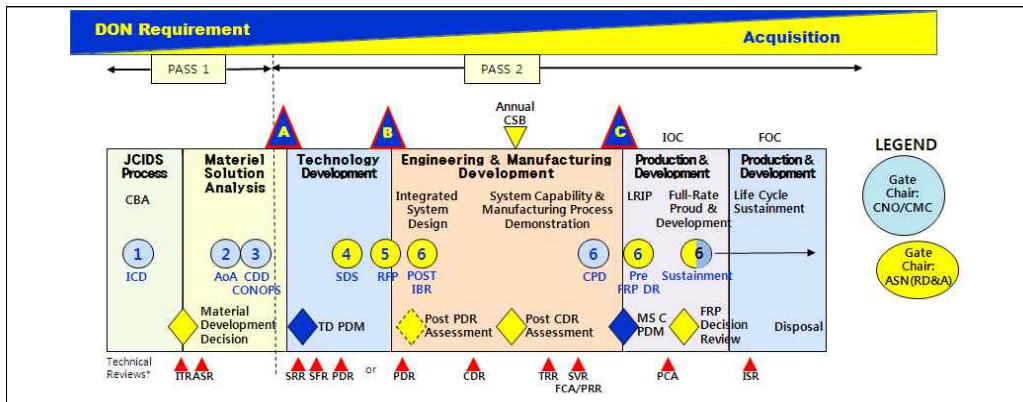
1) Pass 1

이 단계는 해군참모총장 또는 해병대사령관의 주관 하에 진행되며, 세 개의 요구조건 관문(Gate 1, 2, 3)을 포함한다. 장비개발결정 이전에 착수되어, 장비해결방안분석까지 이어지며 Gate 3 후에 종료된다. 주요 수행업무는 초기능력요구서(ICD), 대안분석(AoA) 연구지침 및 대안분석에 대한 연구계획, 능력개발계획서(CDD), 운영개념(CONOPS), 체계설계사양(SDS) 개발계획에 대해 승인한다.

8) 2015. 1월 미국 국방성은 DoDI 5000.02의 새로운 버전을 발표하였다. 새로운 절차는 하드웨어 중심 모델, 소프트웨어 중심 모델, 점진적 전력화 소프트웨어 중심 모델, 신속획득프로그램, 하이브리드 모델 A(하드웨어 중심) + 소프트웨어, 하이브리드 모델 B(소프트웨어 중심) + 하드웨어 등 사업의 특성에 따라 6가지의 모델로 구분하였다.

9) U.S.Navy(SECNAVINST 5000.2E, 2011), 1-51쪽에서 69쪽을 참조하여 정리하였다.

<그림 2-3> 체계설계사양 개발에 대한 해군 요구사항 및 획득의 Two-Pass/Six-Gate 절차¹⁰⁾



자료출처 : U.S. NAVY(2011), SECNAVINST 5000.2E, 1-60쪽.

2) Pass 2

이 단계는 해군성 예하의 구성군획득집행위원회(CAE: Component Acquisition Executive)가 진행하며¹¹⁾, 3개의 획득관문(Gate 4, 5, 6)을 포함한다. Gate 3이 종료된 이후에 집행되며, 처분과정이 완료될 때까지 지속된다. Gate 6검토는 공학 및 제조 개발단계, 생산 및 배치단계, 운용유지단계 중에 시행된다. 주요 수행업무는 체계설계 사양(SDS), 제안요청서(RFP) 배포를 승인하고, 생산준비상태를 평가한다.

각 관문(Gate)별 목표, 진입기준(Entrance Criteria), 출구기준(Exit Criteria)¹²⁾ 중 주요한 내용을 요약하면 다음과 같다.

Gate 1 검토는 초기능력요구서(ICD) 승인을 목표로 한다. 이 관문은 초기능력요구서(ICD)에 대한 용역검토(Service Review) 등이 완료되어야 진입할 수 있고, 대안분석(AoA) 연구지침 등의 타당성 검토와 장비 개발결정(MDD) 진행승인 등이 되어야 완료된다.

Gate 2 검토는 선호하는 대안의 승인 등을 목표로 한다. 이 관문은 초기능력요구서(ICD)의 승인, 대안분석(AoA)에 대한 용역검토(Service review) 완료 및 MS A 문서에 대한 준비 등이 완료되어야 진입할 수 있다. 이 단계는 능력개발요구서(CDD), 운영개념(CONOPS) 개발 승인 등이 되어야

10) <그림 2-3>에 포함된 약어는 다음과 같다.

AOA	Analysis of Alternative	LRIP	Low-Rate Initial Production
ASR	Alternative System Review	OTRR	Operational Test Readiness Review
CBA	Capabilities-Based Assessment	PCA	Physical Configuration Audit
CDD	Capability Development Document	PDM	Program Decision Meeting
CDR	Critical Design Review	PDR	Preliminary Design Review
CONOPS	Concept of Operation	PRR	Production Readiness Review
CSB	Configuration Steering Board	RFP	Request For Proposal
FCA	Functional Configuration Audit	SDS	System Design Specification
FRP DR	Full-Rated Production Decision Review	SFR	System Functional Review
IBR	Integrated Baseline Review	SRR	System Requirement Review
ICD	Initial Capabilities Document	SVR	System Verification Review
ILA	Independent Logistics Assessment	TD	Technology Development
ISR	In-Service Review	TRR	Test Readiness Review
ITR	Initial Technical Review	ASN	Assistant Secretary of the Navy

11) Gate 6에서 요구능력생산요구서(CPD : Capability Production Document)를 검토할 때에는 해군참모총장 또는 해병대사령관리 의장이 되고, 나머지 관문검토에서는 연구개발획득담당 해군성 차관보(ASN(RD&A))가 의장이 된다.

12) 진입기준(Entrance Criteria)은 관문검토회의를 소집하기 위한 필요조건이며, 출구기준(Exit Criteria)은 관문검토를 완료하는데 필요한 요구조건이다.

완료된다.

Gate 3 검토는 능력개발요구서(CDD), 운영개념(CONOPS)의 승인을 목표로 한다. 이 단계는 대안분석(AoA) 및 체계설계사양(SDS) 개발계획 승인, 능력개발요구서(CDD), 운영개념(CONOPS)에 대한 용역검토 등이 완료되어야 진입할 수 있다. 이 단계는 능력개발요구서(CDD)와 운영개념(CONOPS)에 대한 승인 및 체계설계사양(SDS) 개발계획에 대한 승인, MS A로 진행하는 것에 대한 승인 등이 되어야 완료된다.

Gate 4 검토는 체계설계사양(SDS)승인을 목표로 한다. 이 단계는 능력개발요구서(CDD)와 운영개념(CONOPS)에 대한 승인 및 체계설계사양(SDS)에 대한 사업관리자(PM) 등의 검토와 원가검토위원회 등이 완료되어야 진입할 수 있다. 이 단계는 체계설계사양(SDS)에 대한 승인과 Gate 5 또는 MS B로 진행 승인 등이 되어야 완료된다.

Gate 5 검토는 공학 및 제조개발(EMD) 제안요청서를 관련 업체에 배포하는 것을 목표로 한다. 이 단계는 체계설계사양(SDS)에 대한 승인과 획득전략에 대한 승인 등이 되어야 진입한다. 이 단계는 제안요청서 배포 승인 등이 되면 완료된다.

Gate 6 검토는 생산준비상태 및 체계설계사양서(SDS)의 충실도 등을 포함한 전반적인 사업의 건전성을 평가한다. 이 단계는 통합기준선 검토(Post-IBR), 요구능력생산요구서(CPD : Capability Production Document) 승인, 후속함 후속물량 설계검토(Pre-FRP DR) 등 사업의 특성을 고려하여 개최된다. Post-IBR를 목표로 시행될 경우 계약체결 및 통합기준선 검토가 완료되어야 진입할 수 있고, 계약자의 성과측정기준선(PMB : Performance Measurement Baseline)이 체계설계사양서(SDS) 요구조건을 충족하여야 완료된다.

이상에서 살펴본 한국과 미국의 함정건조절차의 큰 차이점을 보면 다음과 같다. 첫째, 국내 함정건조절차는 선행연구, 탐색

개발, 체계개발 및 양산단계에서 다음단계로 진행할 것인지에 대해 의사결정을 하는 반면, 미국은 사업단계별 통제(2 PASS, 3 MS)와 사업단계 내에서의 통제(6 Gate)를 병행하고 있다. 이러한 복잡한 통제절차가 사업지연의 요소로도 작용할 수 있으나 단계별 목표, 진입조건 및 출구조건을 명확하게 정의하고 있다. 둘째, 국내 함정건조절차는 2006년 방위사업청 개청 이후 소요와 획득이 분리되어 소요군과 방위사업청의 협력이 제한된다는 평가를 받는 반면, 미국은 사업초기에 체계공학을 활용하여 요구사항중심으로 검토하고 공학 및 제조개발부터 획득관점에서 검토를 하여 소요와 획득이 지속적으로 협력하는 구조를 가지고 있다. 무기체계를 연구개발하는 과정에서 소요와 획득을 단절시키지 않고 지속적으로 협력하도록 한 것은 우리 획득절차를 개선할 때 반드시 고려되어야 할 것이다.

2.2 연구가설 설정 및 모형

2.2.1 연구가설

2.2.1.1. 사업절차 통합이 함정품질 및 전력화시기에 미치는 영향

함정사업은 방위사업법 시행규칙 및 방위사업관리규정에 따라 별도의 절차로 추진하다가 2012년 6월부터 일반무기체계절차와 통합하였다. 변경된 절차는 선행연구를 강화하여 사업 착수 전에 함정성능과 관련된 의사결정이 가능하고 함정건조사업 관련 이해관계자의 요구사항을 설계단계에서 조정이 가능하다. 또한, 육·공군, 공무원이 쉽게 접근할 수 있는 쉽고 투명한 사업관리 프로세스가 될 수 있다고 평가한다.¹³⁾

[가설 1-1] 사업절차 통합은 함정품질에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

[가설 1-2] 사업절차 통합은 전력화시기에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

13) 조만형·최봉완, “함정의 품질 제고 방법론 연구”, 『Journal of the Society of Korea Industrial and Systems Engineering』, Vol. 35, No 1(2012. 3.), 207쪽.

1) 사업관리의 개념을 'Building' 개념에서 연구개발개념으로 전환

함정사업을 일반무기체계절차에 통합한 배경에는 '공사(shipbuilding)'의 개념을 적용하여 성능이 입증된 장비만 탑재함에 따라 최신기술 및 장비를 적용하는데 어려움이 있었다는 것이다. 또한, 국내에서 개발된 장비를 탑재하는 것이 제한됨에 따라 시장을 선도하는 것이 제한된다는 평가다.¹⁴⁾

[가설 1-1-1] 사업관리개념을 연구개발로 전환하는 것은 함정품질에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

[가설 1-2-1] 사업관리개념을 연구개발로 전환하는 것은 전력화시기에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

2) 체계공학(SE: System Engineering)을 적용하여 조기에 의사결정 추진

2012년 6월 변경된 함정사업관리절차는 선행연구 강화로 사업 착수 전에 함정성능과 관련된 의사결정을 하고, 이해관계자 요구사항을 설계단계에서 조정이 가능하고, 체계요구 조건검토(SRR), 체계기능검토(SFR), 예비설계 검토(PDR), 상세설계검토(CDR) 등 체계공학의 주요 마일스톤 단계별 검증 및 타당성 확인이 용이하다고 평가한다.¹⁵⁾

[가설 1-1-2] 체계공학을 적용하여 조기에 의사결정을 추진하는 것은 함정품질에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

[가설 1-2-2] 체계공학을 적용하여 조기에 의사결정을 추진하는 것은 전력화시기에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

2.2.1.2 선행연구 강화가 함정품질 및 전력화시기에 미치는 영향

방위력개선사업은 방위사업법 제17조 제1항에 따라 소요가 결정된 무기체계에 대한 연구개발의 가능성·소요시기 및 소

요량, 국방과학기술수준, 방위산업육성효과, 기술적·경제적 타당성, 비용대비 효과 등에 대한 조사·분석을 한 선행연구(先行研究)를 거친 후 방위력개선사업의 추진방법을 결정하도록 하고 있다. 선행연구가 제대로 수행되지 않을 경우에는 사업추진과정에서 전력화 시기, 사업비 등에서 많은 시행착오를 겪게 될 것이다. 한편, 선행연구기간에 수행되는 개념설계와 기본설계 단계에서 집행되는 예산은 전체 사업비의 5%에 불과하지만 함정체계 성능진반에 미치는 영향은 70%에 해당되며, 함정 설계단계가 함정사업의 성패를 가르는 핵심적인 요건이다.¹⁶⁾

[가설 2-1] 선행연구 강화는 함정품질에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

[가설 2-2] 선행연구 강화는 전력화시기에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

1) 개념설계 강화

개념설계는 최초 작전운용성능을 근거로 탑재 무기체계 및 장비의 개략적인 배치, 선형 등 함정의 주요 성능, 특수성능 등을 구체화하는 것이다. 이러한 개념설계를 제대로 수행하기 위해서는 함정에 대한 전문성을 보유한 함정건조업체가 참여하는 것이 필요하다. 그럼에도 불구하고 일반용역업체가 개념설계를 수행해 오며 따라 기술적인 검토보다는 획득대안 분석위주의 정책연구를 수행하여 개념설계와 기본설계간에 연계성이 부족하다는 평가를 받았다.

[가설 2-1-1] 개념설계 강화는 함정품질에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

[가설 2-2-1] 개념설계 강화는 전력화시기에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

2) 작전운용성능(ROC: Required Operational Capability) 설정 및 수정절차 보완

14) 신정호, "획득환경 변화에 따른 함정 연구개발사업의 개선방안에 관한 연구", (경남: 경남대학교, 2014), 43쪽.

15) 조만형·최봉완, "함정의 품질 제고 방법론 연구", 207쪽.

16) 대한조선학회, 「함정」 (파주: 텍스트북스, 2012), 454~455쪽.

합정사업은 개념설계를 통해 작전운용 성능(안)을 작성하고 이를 바탕으로 작전운용 성능이 결정되고 있다. 과거 일반용역업체서 개념설계를 수행하면서 작전운용 성능이 정확하게 연구되지 않아 사업추진과정에서 잦은 변경이 불가피하고 변경에 어려움이 있었다. 이러한 문제점을 보완하고자 선행연구를 근거로 합리적인 작전운용 성능을 설정되도록 하였다.

[가설 2-1-2] 작전운용 성능 설정 및 수정 절차 보완은 합정품질에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

[가설 2-2-2] 작전운용 성능 설정 및 수정 절차 보완은 전력화시기에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

3) 특수성능 관리 강화

합정성능은 내충격, 진동, 함내소음, 수중방사소음, 적외선신호, 레이더반사면적 등 특수성능이 매우 중요한 영향을 미친다. 그럼에도 불구하고 과거에는 개념설계과정에서 특수성능에 대한 연구를 수행하지 않고 작전운용 성능을 설정하는 등의 문제가 식별되었다. 개념설계단계부터 특수성능에 대한 연구를 수행하여 작전운용 성능을 결정하고, 특수성능을 전담하는 관리조직을 지정하는 것이 필요하다는 것이다.

[가설 2-1-3] 특수성능 관리 강화는 합정품질에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

[가설 2-2-3] 특수성능 관리 강화는 전력화시기에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

2.2.1.3 품질보증활동 강화가 합정품질 및 전력화시기에 미치는 영향

합정사업은 대부분 업체주관 연구개발 사업으로 추진함에 따라 국방과학연구소, 국방기술품질원 등 전문기관의 기술지원이 제한된다. 또한, 방위사업청 개청 이후 해군의 장비주관부서의 기술지원 등의 제한 등으로 신조함정의 품질을 관리하는데 많은 어려움을 겪고 있다.

[가설 3-1] 품질보증활동 강화는 합정품질에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

[가설 3-2] 품질보증활동 강화는 전력화시기에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

1) 합정규격화 및 합정규칙 등 기준 선진화

합정사업은 선도함이 전력화되기 이전에 후속함 건조를 시작하는 것이 불가피한 특성 등으로 국방규격이 작성되지 못하고, 사업추진과정에서 사업관리자의 감독과 통제에 의하여 사업이 진행됨에 따라 혼선과 시행착오가 발생하게 되었다. 또한, 합정을 건조하는 기준이 되는 합정규칙이 제정되지 못하고, 합정 설계 및 건조기준에도 장비와 자재에 대한 기준이 미흡하여 합정 품질을 유지하는데 어려움이 있다는 평가다.

[가설 3-1-1] 합정규격화 등 기준 선진화는 합정품질에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

[가설 3-2-1] 합정규격화 등 기준 선진화는 전력화시기에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

2) 민간전문기관을 활용한 합정품질 제고
방위사업청 개청 이후 사업 수는 증가하는 반면에 사업관리 인력의 감소와 전문성의 저하로 신조함정의 품질을 관리하는데 어려움이 있다는 지적을 지속적으로 받아왔다. 한편, 합정건조업체에서 상주하면서 함정의 품질을 관리하던 현장 감독관 제도가 폐지됨에 따라 사업팀에서 소수 인원이 출장을 통해 건조현장을 방문하여 사업을 관리하는 것으로는 체계적인 품질관리가 어렵다. 이러한 문제점을 해소하기 위하여 민간전문기관을 활용하는 감리와 검사를 도입하였다. 방위사업청, 합참, 해군, 조선업체 등 합정품질관리에 직·간접적으로 참여한 30여명을 대상으로 AHP기법을 적용하여 분석한 결과, 민간전문기관을 활용하지 않는 것보다 활용하는 방안이 높은 가중치를 받았다.¹⁷⁾

[가설 3-1-2] 민간전문기관을 품질관리에 활용하면 함정품질에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

[가설 3-2-2] 민간전문기관을 품질관리에 활용하면 전력화시기에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

2.2.1.4 업체책임 강화가 함정품질 및 전력화시기에 미치는 영향

함정연구개발 사업은 대부분 업체주관으로 추진하면서도 중요한 탑재장비의 기종을 통합사업관리팀에서 결정하거나 승인하는 등 정부주도 하에 추진함에 따라 업체의 자율성과 책임성이 저하된다는 평가를 받았다.

[가설 4-1] 업체책임 강화는 함정품질에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

[가설 4-2] 업체책임 강화는 전력화시기에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

1) 선도함 건조업체의 위험관리

2010년 유도탄 고속함의 시험평가과정에서 발생한 직진 안정성 문제는 선도함이 전력화되기 이전에 착수한 후속함의 건조업체가 변경된 것이 주요한 원인으로 평가되었다. 이러한 문제를 극복하고 선도함 건조업체에게 고품질의 함정을 건조하기 위한 인센티브를 부여하기 위하여 선도함 건조기간에 사업이 착수되는 2번함은 선도함 건조업체가 건조할 수 있는 제도를 도입하였다.

[가설 4-1-1] 선도함 건조업체의 위험관리는 함정품질에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

[가설 4-2-1] 선도함 건조업체의 위험관리는 전력화시기에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

2) 함정건조업체 책임 강화

함정사업은 업체주관 연구개발이면서도 통합사업관리팀에서 도면 및 보고서 등을 승인하는 등 정부주도로 사업을 관리함에 따라 연구개발업체가 적극적으로 문제를 해결하려는 자세를 견지하지 않거나 문제가 발생했을 경우에 책임한계가 모호하다는 평가를 받았다. 이러한 문제를 극복하고자 도면 및 보고서 작성, 탑재장비의 기종 결정 등 연구개발업체에서 자율성과 책임성을 가지고 함정을 건조할 수 있도록 하였다.

[가설 4-1-2] 함정건조업체 책임 강화는 함정 품질에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

[가설 4-2-2] 함정건조업체 책임 강화는 전력화시기에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

2.2.2 연구모형

2.2.2.1 분야별 제도개선과 함정품질 및 전력화시기와의 관련성

함정의 품질과 전력화 시기는 일부 제도개선으로 효과를 달성하기 어려운 과제이다. 또한, 제도개선과제들 간에도 상충되는 요인들이 있을 수 있으므로 4가지 분야별 제도개선 과제가 함정품질과 전력화시기에 미치는 영향을 분석하고자 하는 모형을 제시하면 다음과 같다.

$$\text{함정품질(또는 전력화시기)} = a0 + a1*\text{사업 절차통합} + a2*\text{선행연구강화} + a3*\text{품질보증활동강화} + a4*\text{업체책임강화}..... [\text{식 3-1}]$$

여기서 함정품질은 함정품질의 향상 정도, 전력화 시기는 납품기한을 준수한 정도, 사업절차 통합은 사업관리를 연구개발개념으로 전환하고 체계공학을 적용한 정도, 선행연구 강화는 개념설계, 작전운용성능 설정 및 특수성능을 강화한 정도, 품질보증활동 강화는 기준 선진화와 민간기관을 활용하여 품질을 제고한 정도, 업체책임 강화는 선도함 건조업체 위험관리와 조전소 책임 강화 정도

17) 조만형·최봉완, “함정의 품질 제고 방법론 연구”, 210~212쪽.

2.2.2.2 개별 제도개선과 합정품질 및 전력화시기와의 관련성

합정품질과 전력화 시기에는 여러 가지 제도개선의 결과가 함께 영향을 미칠 것이다. 그럼에도 불구하고 개별 제도개선의 영향성을 분석하는 것도 중요한 연구과제이다. 4가지 개별 제도개선이 각각 합정품질과 전력화시기에 미치는 영향을 분석하고자 하는 모형을 제시하면 다음과 같다.

1) 사업절차 통합과 합정품질 및 전력화시기와의 관련성

합정품질(또는 전력화시기) = a0 + a1*사업관리개념전환 + a2*체계공학적용..... 식 3-2]

여기서 합정품질은 합정품질의 향상 정도, 전력화 시기는 납품기한을 준수한 정도, 사업관리개념 전환은 사업관리를 공사개념에서 연구개발개념으로 전환한 정도, 체계공학적용은 체계공학을 적용하여 조기에 의사결정을 추진한 정도

2) 선행연구 강화와 합정품질 및 전력화시기와의 관련성

합정품질(또는 전력화시기) = a0 + a1*개념설계강화 + a2*ROC설정/수정절차 보완 +a3*특수성능관리강화..... [식 3-3]

여기서 합정품질은 합정품질의 향상 정도, 전력화 시기는 납품기한을 준수한 정도, 개념설계 강화는 합정건조업체가 참여하여 기술적인 검토를 강화한 정도, ROC 설정/수정절차 보완은 선행연구결과를 근거로 ROC를 설정한 정도, 특수성능 관리강화는 전담조직을 지정하고 개념설계단계부터 적용한 정도

3) 품질보증활동 강화와 합정품질 및 전력화시기와의 관련성

합정품질(또는 전력화시기) = a0 + a1*합정규격화/기준선진화 + a2*민간전문기관활용..... [식 3-4]

여기서 합정품질은 합정품질의 향상 정도, 전력화 시기는 납품기한을 준수한 정도, 합정규격화/기준선진화는 합정에 대한 규격화와 관련 기준을 통폐합한 정도, 민간전문기관 활용은 감리와 검사업무에 민간전문기관을 활용한 정도

4) 업체책임 강화와 합정품질 및 전력화시기와의 관련성

합정품질(또는 전력화시기) = a0 + a1*선도합건조업체위험관리 + a2*합정건조업체책임강화..... [식 3-5]

여기서 합정품질은 합정품질의 향상 정도, 전력화 시기는 납품기한을 준수한 정도, 선도합 건조업체 위험관리는 1번합 건조업체에서 2번합을 건조하고 있는 정도, 합정건조업체 책임강화는 도면작성과 도급장비 기종결정 권한을 위임한 정도

2.2.3 변수의 조작적 정의

본 연구에서 제시한 가설들을 검증하기 위하여 설정된 모형 [식 3-1] 에서 [식 3-5] 에 사용된 변수들에 대한 조작적 정의는 다음과 같다.

2.2.3.1 종속변수

1) 합정품질

미국품질관리협회(American Society for Quality)는 품질을 구입 시와 사용 중에 고객욕구를 충족시키기 위해 설계된 명세서에 따라 제품과 서비스가 제조되거나 작동되는 전체적인 특징과 속성이라고 정의하고 있다. 위 품질의 정의는 설계품질과 적합품질로 분리하여 정의할 수 있다. 설계품질은 제품이나 서비스의 특질이 고객의 수요나 욕구를 얼마나 잘 충족하였는지의 여부에 대한 품질측정이다. 적합품질은 제품이나 서비스가 설계명세서와 디자인에 나타난 대로 성능과 기능이 실제로 작동하고 있는지에 대한 품질측정이다.¹⁸⁾ 본 연구에서는 적합품질 개념을 원용하여 국방기술 품질원의 제품감사와 해군 인수합평가대의

18) 찰스 T. 혼그린·지성권·신성욱, 「관리회계」(서울:(주)피어슨에듀케이션코리아, 2013), 473~474쪽.

인수시운전 과정에서 도면 등과 상이하게 시공하여 시정요구하는 빈도에 대한 2개 설문문항의 평균값을 도출하여 대리변수로 사용한다.

2) 전력화시기

전력화는 무기체계를 소요군에 배치·인수하는 활동이다.¹⁹⁾ 본 연구에서 전력화시기는 함정건조업체가 계약서에 따라 함정을 건조하여 소요군에 납품하는 시기를 말하며, 전력화시기에 관한 설문문항의 평균값을 도출하여 대리변수로 사용한다.

2.2.3.2 설명변수

1) 사업수행절차 통합

사업관리개념을 ‘Building’개념에서 ‘연구개발’개념으로 전환한 것에 대한 설문문항과 체계공학을 적용하여 조기에 의사결정을 추진하는 설문문항의 평균값을 사용한다.

(1) 사업관리개념을 Building개념에서 연구개발개념으로 전환

①별도로 규정된 함정사업절차를 폐지하고 일반무기체계와 통합, ②별도의 함정업체선정기준을 폐지하고 일반무기체계의 기준 준용, ③선도함은 개발시험평가와 운용시험평가를 수행하고 후속함은 인수시운전을 수행, ④설계개선비 반영에 대한 설문문항에 대한 평균값을 도출하여 대리변수로 사용한다.

(2) 체계공학을 적용하여 조기에 의사결정 추진

①사업 착수 전에 소요군의 요구사항(ORD : Operational Requirements Document) 구체화, ②단계별 의사결정 절차 및 진입기준 명확화, ③선도함 착공은 잠정형상결정(DDR)/생산착수검토(PRR) 이후 결정, ④M&S, 가상합정을 활용하여 잠정형상결정 및 사전 성능검증에 대한 설문문항의 평균

값을 도출하여 대리변수로 사용한다.

2) 선행연구 강화

개념설계 강화, 작전운용성능의 설정과 수정절차 보완 및 특수성능 관리강화에 대한 설문문항의 평균값을 사용한다.

(1) 개념설계 강화

①개념설계 수행기관을 함정건조업체로 확대, ②주요 탑재장비 및 특수성능 확보방안에 대한 선행연구, ③선행연구 및 개념설계에 소요군의 적극적인 참여, ④연구개발 단계 진입기준 설정에 대한 설문문항의 평균값을 도출하여 대리변수로 사용한다.

(2) 작전운용성능 설정 및 수정절차 보완

①개념설계 관리기관을 소요군에서 방사청으로 변경, ②선행연구결과를 근거로 합리적인 작전운용성능 설정 및 수정에 대한 설문문항의 평균값을 도출하여 대리변수로 사용한다.

(3) 특수성능 관리 강화

①특수성능 전담 관리조직 운영, ②선행연구 단계부터 특수성능 관리에 대한 설문문항의 평균값을 도출하여 대리변수로 사용한다.

3) 품질보증활동 강화

함정 규격화 및 함정규칙 등 기준 선진화와 민간전문기관을 활용한 품질 제고에 대한 설문문항의 평균값을 사용한다.

(1) 함정규격화 및 함정규칙 등 기준 선진화

①함정사업 국방규격화 추진, ②함정규칙, 함정설계 및 건조기준과 국방규격을 적용한 품질관리, ③산재된 기준을 함정규칙, 함정설계 및 건조기준 제·개정 후 적용에 대한 설문문항의 평균값을 도출하여 대리변수로 사용한다.

19) 국방부, 「국방전력발전업무훈령」(국방부 훈령 제1975호, 2016. 11.23.) 별표 1.

(2) 민간전문기관을 활용한 품질제고

①감리제도 도입, ②일반성능분야에 대한 검사업무 민간기관 활용에 대한 설문문항의 평균값을 도출하여 대리변수로 사용한다.

4) 업체책임 강화

선도함 건조업체의 위험관리와 조선소 책임강화에 대한 설문문항의 평균값을 사용한다.

(1) 선도함 건조업체 위험 관리

①제안요청서, 계약특수조건, 업체선정기준 정비, ②2번함은 선도함 건조업체에서 건조에 대한 설문문항의 평균값을 도출하여 대리변수로 사용한다.

(2) 함정건조업체 책임 강화

①도면 및 보고서에 대한 사업팀의 승인범위 축소, ②탐재장비의 관급에서 도급 전환 확대, ③도급장비 기종결정권한 업체 위임에 대한 설문문항의 평균값을 도출하여 대리변수로 사용한다.

2.2.4 표본선정 및 자료수집

본 연구에서는 설문과정에서 오류를 방지하기 위해 사전조사(pre-test)를 통해 설문지를 확정하였다.

또한, 측정의 신뢰성을 검증한 후에 주제와 관련된 가설을 검증하고, 가설을 검증하기 위한 통계적 분석으로는 SAS 프로그램을 이용하였다.

설문지는 방위사업청, 해군, 국방기술품질원, 함정건조업체의 실무자에게 방문 또는 전화로 내용을 설명하고 배부하여 126부를 회수하였으며, 일부 항목에 답변하지 않는 등 연구에 사용하는 것이 제한되는 8부를 탈락시키고 총 118부를 대상으로 실증분석 하였다.

표본에 속한 설문응답자들의 대략적인 특징을 살펴보면 다음과 같다. 현재 근무부

서는 사업관리 33명, 품질관리 22명, 설계 31명 등이고, 획득사업 업무경험은 2년에서 5년 36명, 5년에서 10년 20명, 10년 이상 51명으로 나타났다.

2.3 실증분석

2.3.1 기술통계량

본 연구에서 사용한 변수들에 대한 기술통계량은 <표4-1>에 요약되어 있다.

먼저, 본 논문에서 이용한 설문의 신뢰성을 검증하기 위해 크론바하 알파값을 확인한 결과, 원데이터의 크론바하 알파는 0.876, 표준화 크론바하 알파는 0.888로 나타났다. 이는 일반적으로 많이 사용되고 있는 Nunnally(1978)가 제시한 0.7 보다 높기 때문에 설문의 신뢰성은 확인되었다고 할 수 있다.²⁰⁾

함정획득제도를 변경한 목적은 고품질의 함정을 소요군이 요구하는 시기에 인도하는 것이었다. 중속변수로 사용된 함정품질과 전력화시기의 평균값이 3점 내외로 나타나 제도개선의 목표를 달성하지 못한 것으로 해석된다.

설명변수로 사용된 사업관리개념 전환 등 9개 세부제도의 운영정도에 대한 답변은 평균값이 4에서 5점으로 나타나 제도가 정착되었다고 보기는 어려운 것으로 평가된다. 또한, 민간전문기관 활용은 평균값이 3.44로 제도가 정착되지 못한 것으로 나타났다. 이는 감리제도를 단기간 시행한 후에 중지하거나 일반성능분야에 대한 검사업무에 대한 민간기관을 활용하는 제도는 시행되지 못하였기 때문인 것을 분석된다. 한편, 사업관리개념 전환에 대한 평균값이 5.03으로 나타나 함정사업을 일반무기체계 연구개발절차에 통합하는 것에 대한 거부감을 표현하거나 별도 절차로 제정해 줄 것을 요구하는 것과는 대조를 이룬다. 이는 변경된 제도의 운영정도에 대한 답변으로 제도의 효율성과는 별개이다.

20) 신뢰성의 판단 기준은 Nunnally(1978)가 제시한 0.7을 기준으로 계수 값이 0.7보다 작으면 신뢰성이 충분하지 못하다고 판단하는 것이다. 이근희, 「사회과학연구방법론」 (서울: 법문사, 2001), 106~107쪽.

<표4-1> 변수에 대한 기술통계

변 수		구 분	평균	표준편차	최소값	중위수	최대값
1. 종속 변수	1.1 합정 품질		3.07	1.10	1.00	3.00	6.00
	1.2 전력화 시기		2.83	1.16	1.00	3.00	5.00
2. 설명 변수	2.1 사업수행절차 통합		4.79	0.81	2.38	4.88	6.75
	2.1.1 사업관리개념 전환		5.03	1.01	2.50	5.25	7.00
	2.1.2 체계공학 적용		4.54	0.97	2.00	4.50	6.50
	2.2 선행연구 강화		4.64	0.77	2.50	4.63	7.00
	2.2.1 개념설계 강화		4.83	0.80	2.75	5.00	7.00
	2.2.2 ROC 설정절차 보완		4.65	1.02	2.00	5.00	7.00
	2.2.3 특수성능 관리강화		4.25	1.19	1.00	4.00	7.00
	2.3 품질보증활동 강화		4.17	0.99	1.40	4.40	6.40
	2.3.1 합정규격화 등		4.66	1.05	1.67	4.67	6.33
	2.3.2 민간전문기관 활용		3.44	1.49	1.00	3.25	6.50
	2.4 업체책임 강화		5.10	0.68	3.00	5.00	6.60
	2.4.1 선도합 건조업체 관리		4.51	1.12	1.50	4.50	7.00
2.4.2 합정건조업체 책임강화		5.49	0.71	4.00	5.67	7.00	

2.3.2. 상관관계분석

각 독립변수들에 대한 다중공선성의 가능성을 확인하기 위하여 상관관계분석을 하였으며,

분야별 제도개선변수간의 결과와 개별 제도 개선변수간의 결과를 <표4-2>와 <표4-3>에 각각 제시하였다.²¹⁾

<표4-2> 분야별 제도개선변수 상관관계 분석

	합 정 품질	전력화 시기	사업절차 통합	선행연구 강화	품질보증 강화	업체책임 강화
합 정 품질	1.0000					
전력화 시기	0.7859 (<.0001)	1.0000				
사업절차 통합	0.1367 (0.14)	0.0956 (0.303)	1.0000			
선행연구 강화	0.2660 (0.0036)	0.1434 (0.1214)	0.4959 (<.0001)	1.0000		
품질보증 강화	0.3359 (0.0002)	0.1604 (0.0828)	0.3070 (0.0007)	0.7185 (<.0001)	1.0000	
업체책임 강화	0.1838 (0.0464)	0.0325 (0.7266)	0.4828 (<.0001)	0.4257 (<.0001)	0.3379 (0.0002)	1.0000

주) 표의 수치는 Pearson 상관계수이며, ()안은 유의수준임.

21) 본 연구의 회귀분석에서 다중공선성 문제 발생여부를 파악하기 위해 분산확대인자(VIF : variance inflation factor) 값을 조사한 결과 가장 높은 VIF 값은 2.539인 것으로 확인되었다. 일반적인 기준인 10 이하이므로 다중공선성 문제는 발생하지 않은 것으로 판단된다.

<표4-3> 개별 제도개선변수 상관관계 분석

	합 정 품 질	전략화 시기	사업관리 개념전환	체계공학 적용	개념설계 강화	ROC설정 절차보완	특수성능 관리강화	합정 규격화	전문기관 활용	업체위험관 리	업체책임 강화
합 정 품 질	1.0000										
전략화 시기	0.7859 (<.0001)	1.0000									
사업관리 개념전환	-0.0252 (0.7862)	0.0149 (0.873)	1.0000								
체계공학 적용	0.2551 (0.0053)	0.1446 (0.1182)	0.3463 (0.0001)	1.0000							
개념설계 강화	0.1269 (0.171)	0.0245 (0.7925)	0.4148 (<.0001)	0.4527 (<.0001)	1.0000						
ROC설정 절차보완	0.2462 (0.0072)	0.1274 (0.1693)	0.3910 (<.0001)	0.3651 (<.0001)	0.5635 (<.0001)	(1.0000)					
특수성능 관리강화	0.3113 (0.0006)	0.2311 (0.0118)	0.0192 (0.8368)	0.2944 (0.0012)	0.4836 (<.0001)	0.3785 (<.0001)	1.0000				
합정 규격화	0.2967 (0.0011)	0.1916 (0.0377)	0.3102 (0.0006)	0.2624 (0.0041)	0.5605 (<.0001)	0.5253 (<.0001)	0.5105 (<.0001)	1.0000			
민간전문 기관활용	0.2467 (0.0071)	0.0647 (0.4863)	-0.0553 (0.5522)	0.2957 (0.0011)	0.3698 (<.0001)	0.3119 (0.0006)	0.5453 (<.0001)	0.3152 (0.0005)	1.0000		
업체위험 관리강화	0.3150 (0.0005)	0.1428 (0.1229)	0.3941 (<.0001)	0.4069 (<.0001)	0.3037 (0.0008)	0.3691 (<.0001)	0.2671 (0.0035)	0.3279 (0.0003)	0.2616 (0.0042)	1.0000	
업체책임 강화	-0.0405 (0.6634)	-0.0991 (0.2855)	0.3256 (0.0003)	0.0840 (0.3657)	0.3140 (0.0005)	0.2158 (0.0189)	0.1103 (0.2342)	0.2998 (0.001)	-0.0639 (0.4918)	0.1959 (0.0335)	1.0000

주) 표의 수치는 Pearson 상관계수이며, ()안은 유의수준임.

<표4-2>의 분석결과를 살펴보면 합정 품질변수와 선행연구 강화, 품질보증 강화 및 업체책임 강화 사이에 통계적으로 유의적인 양(+)의 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 즉, 선행연구 등 3가지 제도개선은 합정품질에 긍정적인 영향을 미쳤다고 해석할 수 있으나, 사업절차 통합은 유의적인 관계가 확인되지 않아 긍정적인 영향을 미쳤다고 보기는 어려운 것으로 해석된다. 전략화시기와의 관계에서는 품질보증강화만 통계적으로 유의수준 10%에서 양(+)의 상관관계가 확인되었다.

<표4-3>의 분석결과를 살펴보면 합정 품질변수와 체계공학 적용, ROC설정절차보완, 특수성능 관리강화, 합정규격화, 민간

전문기관 활용, 업체위험관리 강화는 양(+)의 상관관계를 있는 것으로 나타나 합정품질에 긍정적인 영향이 있는 것으로 해석된다. 그러나 사업관리개념 전환과 업체책임 강화는 음(-)의 상관관계가 있는 것으로 나타났으나 통계적으로 유의적이지는 않다. 전략화시기와의 관계에서는 특수성능관리 강화와 합정규격화만 통계적으로 양(+)의 상관관계가 확인되었다.

2.3.3 분야별 제도개선과 합정품질 및 전략화시기와의 관련성

2012년 6월 이후 변경된 4가지 분야의 제도개선과제가 합정품질과 전략화 시기에 미치는 영향을 분석한 결과는 <표4-4>에 제시하였다.

<표4-4> 분야별 제도개선과 함정품질 및 전력화시기 관련성 (식 3-1)

설명변수 \ 종속변수	함정품질	전력화시기
	비표준화계수(β)	비표준화계수(β)
상수	0.9420(1.16)	1.9830(2.21)**
사업절차통합	-0.0021(-0.01)	0.0900(0.55)
선행연구강화	0.0335(0.17)	0.0681(0.31)
품질보증강화	0.3262(2.3)**	0.1504(0.96)
업체책임강화	0.1223(0.72)	-0.1040(-0.55)
Model F	3.800***	0.9100
Adjusted R ²	0.0874	-0.0031

주) *, **, ***는 각각 유의수준 0.1, 0.05, 0.01에서 유의적이며, ()안은 t통계량임.

분야별 제도개선과 함정품질 및 전력화시기에 대해 고려한 4가지 변수(가설 1-1, 1-2, 2-1, 2-2, 3-1, 3-2, 4-1, 4-2) 중 품질보증강화와 함정품질간의 관련성에 대한 가설 3-1을 제외하고 모두 지지되지 않는 것으로 나타났다. <표4-4>에서 함정품질을 종속변수로 한 분석결과를 보면 품질보증활동을 강화하면 함정품질이 향상되는 것으로 나타났으나, 사업절차 통합, 선행연구 강화 및 업체책임 강화는 기대와는 달리 통계적인 유의성을 발견하지 못하였다.

한편, 전력화시기를 종속변수 한 분석결과에서는 통계적인 유의성을 발견하지 못하였다. 이는 수정결정계수(-0.0031) 값을 볼 때 전력화 시기는 사업절차통합 등 4개의 설명변수 이외에 통제변수 등을 모델에 추가하여 분석하는 것이 필요하겠다.

2.3.4 개별 제도개선과 함정품질 및 전력화시기와의 관련성

1) 사업절차통합과 함정품질 및 전력화시기 관련성

방위사업시행규칙 등에 따라 별도의 절차에 따라 추진하던 함정사업을 일반무기체계절차에 통합한 것이 함정품질과 전력화시기에 미치는 영향에 대한 분석결과는 <표4-5>에 제시하였다.

<표4-5> 사업절차 통합과 함정품질 및 전력화시기 관련성 (식 3-2)

설명변수 \ 종속변수	함정품질	전력화시기
	비표준화계수(β)	비표준화계수(β)
상수	2.2317(3.77)***	2.1954(3.42)***
사업관리개념전환	-0.1415(-1.35)	-0.0461(-0.41)
체계공학적용	0.3419(3.14)***	0.1901(1.61)
Model F	4.9800***	1.3100
Adjusted R ²	0.0637	0.0053

주) *, **, ***는 각각 유의수준 0.1, 0.05, 0.01에서 유의적이며, ()안은 t통계량임.

사업절차통합과 함정품질 및 전력화시기에 대해 고려한 2가지 변수(가설 1-1-1, 1-2-1, 1-2-1, 1-2-2) 중 체계공학적용과 함정품질간의 관련성에 대한 가설 1-1-2를 제외하고 모두 지지되지 않는 것으로 나타났다. <표4-5>에서 함정품질을 종속변수로 한 분석결과를 보면 체계공학을 적용하여 조기에 의사결정을 추진할 경우에는 함정품질이 향상되는 것으로 분석되었다. 이는 <그림2-2>에서 나타난 것처럼 체계공학의 기술검토(technical review) 등에서 관련기관의 의견을 사전에 반영함에 따라 설계품질의 향상으로 이어진다고 해석할 수 있다.

그러나 <그림2-3>의 미 해군의 경우와 같이 사업과정에 3개의 주요 마일스톤과 6개의 통제점을 두고 해군의 요구사항과 획득의 쟁점을 조정하는 것과 같이 사업단계별 의사결정시기와 내용을 구체화할 필요가 있다.²²⁾ 반면에 사업관리개념 전환은 기

22) 소요군에서 '함정을 설계하는 과정에서 소요군의 의견 반영이 제한'된다는 추가적인 의견을 제시한 것도 국내 함정건조과정에서 소요군의 요구사항과 획득과정에 대한 통제과정이 부족하다는 반증이다. 2012년 6월 함정획득제도 변경 전에는 기본설계과정에서 소요군이 공동위원장으로 설계검토(design review)에 참가하여 함 외형, 특수성능 등에 대한 방향을 검토하여 반영하였으나, 제도변경 이후에는 통합사업관리팀장이 주관하는 체계공학의 기술검토(technical review)를 위주로 설계검토를 수행하여 소요군이 설계검토에 참가하는 설계기능검토(SFR)와 기본설계검토(PDR) 시점에는 함 형상과 주요 격실/통로 배치 등이 대부분 결정되어 소요군의 의견이 반영된다는 의견이다.

대와는 달리 통계적인 유의성을 발견하지 못하였다. 그럼에도 불구하고 함정획득절차 변경에 따라 관련 업무당사자들이 어려움을 토로하기도 하였다. 본 연구의 설문지에 방위사업청, 소요군, 국방기술품질원, 함정건조업체에서 공통으로 함정사업의 특성을 고려한 제도개선이 필요하다는 추가 의견을 제시함에 따라 함정사업을 별도의 규정으로 추진하는 것에 대한 검토가 필요하겠다.

한편, 전력화시기를 종속변수 한 분석결과에서는 통계적인 유의성을 발견하지 못하였다.

2) 선행연구 강화와 함정품질 및 전력화시기 관련성

사업추진과정에 시행착오를 방지하기 위하여 시행된 선행연구 강화가 함정품질과 전력화시기에 미치는 영향에 대한 분석결과는 <표4-6>에 제시하였다.

<표4-6> 선행연구 강화와 함정품질 및 전력화시기 관련성 (식 3-3)

설명변수 \ 종속변수	함정품질	전력화시기
	비표준화계수(β)	비표준화계수(β)
상수	1.7465(2.87)***	2.2866(3.47)***
개념설계강화	-0.1865(-1.19)	-0.2552(-1.51)
ROC설정절차보완	0.2277(1.96)*	0.1423(1.13)
특수성능관리강화	0.2747(2.94)***	0.2614(2.58)***
Model F	5.5300***	3.0200**
Adjusted R ²	0.1041	0.0494

주) *, **, ***는 각각 유의수준 0.1, 0.05, 0.01에서 유의적이며, ()안은 t통계량임.

선행연구 강화와 함정품질 및 전력화시기에 대해 고려한 3가지 변수(가설 2-1-1, 2-2-1, 2-1-2, 2-2-2, 2-1-3, 2-2-3) 중 ROC 설정절차 보완 및 특수성능 관리강화와 함정품질간의 관련성에 대한 가설 2-1-2, 2-1-3과 특수성능 관리강화와 전력화시기와의 관련성에 대한 가설 2-2-3이 지지되는 것으로 나타났다.

<표4-6>에서 함정품질을 종속변수로 한 분석결과를 보면 작전운용성능(ROC) 설정과 수정절차의 보완, 특수성능 관리강화는 함정

품질과 양(+)의 관련성을 가지는 것으로 분석되었으나 개념설계 강화는 통계적인 유의성을 발견하지 못하였다. 이러한 결과는 방위사업청에서 선행연구를 수행한 결과를 근거로 소요군에서 작전운용성능을 설정하여 작전운용성능의 객관성과 신뢰성이 향상되어 함정품질의 향상으로 이어진다고 해석할 수 있다. 그러나 선행연구기간에 수행되는 개념설계를 바탕으로 작전운용성능(ROC) (안)이 작성된다는 점과 통계적인 유의수준이 10%인 점을 고려하여 작전운용성능 설정절차 보완이 함정품질에 미치는 영향성에 대한 확대 해석은 경계한다.

또한, 함정성능에 중요한 영향을 미치는 내충격, 진동, 함내소음, 수중방사소음, 적외선신호, 레이더반사면적 등의 특수성능에 대해서도 선행연구기간에 연구를 강화하는 것은 함정품질의 향상에 긍정적으로 작용하였다고 해석할 수 있다.

한편, 전력화시기를 종속변수 한 분석결과에서는 특수성능 관리강화만 전력화시기와 양(+)의 관련성을 가지는 것으로 분석되었다.

3) 품질보증강화와 함정품질 및 전력화시기 관련성

국방규격이 작성되지 않아 사업관리자의 감독과 통제 하에 사업을 추진하는 과정에서 혼선이 초래되는 것을 방지하고자 도입한 함정규격화와 함정규칙 등의 기준선진화 등 품질보증강화가 함정품질 및 전력화시기에 미치는 영향에 대한 분석결과는 <표4-7>에 제시하였다.

<표4-7> 품질보증 강화와 함정품질 및 전력화시기 관련성 (식 3-4)

설명변수 \ 종속변수	함정품질	전력화시기
	비표준화계수(β)	비표준화계수(β)
상수	1.4513(3.23)***	1.8377(3.73)***
함정규격화 등	0.2547(2.63)***	0.2095(1.97)**
민간전문기관활용	0.1263(1.84)*	0.0038(0.05)
Model F	7.4000***	2.1900
Adjusted R ²	0.0987	0.0200

주) *, **, ***는 각각 유의수준 0.1, 0.05, 0.01에서 유의적이며, ()안은 t통계량임.

품질보증 강화와 함정품질 및 전력화시기에 대해 고려한 2가지 변수(가설 3-1-1, 3-2-1, 3-1-2, 3-2-2) 중 함정규격화 등 기준선진화와 민간전문기관 활용과 함정품질간의 관련성에 대한 가설 3-1-1, 3-1-2와 함정규격화 등과 전력화시기와의 관련성에 대한 가설 3-2-1이 지지되는 것으로 나타났다. <표4-7>에서 함정품질을 종속변수로 한 분석결과를 보면 함정 규격화 및 함정규칙 등 기준 선진화와 민간전문기관을 활용하는 것은 함정품질과 양(+)의 관련성을 가지는 것으로 분석되었다. 이러한 결과는 함정규격화의 필요성에 대한 이견에도 불구하고 함정규격과 함정규칙 등 관련 기준에 따라 함정을 건조할 경우에는 함정품질에 대한 대리변수로 사용한 국방기술품질원과 해군 인수합평가대의 시정요구 빈도는 줄어든 것으로 기대되어 함정품질이 향상되는 것으로 해석된다. 또한, 과거 함정건조업체에서 상주하면서 함정건조현장을 관리하던 감독관 제도가 폐지되고 통합사업관리팀의 인력과 전문성 부족에 대한 문제를 해결하기 위해 도입되었던 민간전문기관 활용에 대해 재검토 할 필요가 있겠다.

한편, 전력화시기를 종속변수 한 분석결과에서는 특수성능 관리강화만 전력화시기와 양(+)의 관련성을 가지는 것으로 분석되었다.

4) 업체책임강화와 함정품질 및 전력화시기 관련성

함정사업은 대부분 업체주관으로 추진하면서도 중요한 탑재장비의 기종을 통합사업팀에서 결정하거나 승인하는 등 업체의 자율성과 책임성이 저하된다는 평가를 받아 이를 개선하고자 선도함 건조업체의 동기부여와 건조업체의 책임을 강화하는 것이 함정품질 및 전력화시기에 미치는 영향에 대한 분석결과는 <표4-8>에 제시하였다.

<표4-8> 업체책임강화와 함정품질 및 전력화시기 관련성 (식 3-5)

설명변수	종속변수	함정품질	전력화시기
		비표준화계수(β)	비표준화계수(β)
상수		2.4931(3.13)***	3.2281(3.7)***
건조업체위험관리		0.3294(3.74)***	0.1740(1.81)*
건조업체책임강화		-0.1652(-1.18)	-0.2160(-1.42)
Model F		7.1100***	2.2200
Adjusted R ²		0.0946	0.0204

주) *, **, ***는 각각 유의수준 0.1, 0.05, 0.01에서 유의적이며, ()안은 t통계량임.

업체책임 강화와 함정품질 및 전력화시기에 대해 고려한 2가지 변수(가설 4-1-1, 4-2-1, 4-1-2, 4-2-2) 중 건조업체위험관리와 함정품질간의 관련성에 대한 가설 4-1-1과 전력화시기와의 관련성에 대한 가설 4-2-1이 지지되는 것으로 나타났다. <표4-8>에서 함정품질을 종속변수로 한 분석결과를 보면 건조업체 위험관리와 함정품질은 양(+)의 관련성을 가지는 것으로 분석되었다. 이러한 결과는 제안요청서, 계약특수조건 및 업체선정기준을 일반무기체계와 통합하였으나 함정의 특성을 반영하여 정착함에 따라 함정품질에 긍정적인 영향을 미친다고 할 수 있고, 과거 유도탄고속함사업의 선도함이 전력화되기 전에 후속함의 건조업체를 변경하여 발생한 직진안정성의 문제를 해결하고자 도입된 선도함 건조업체에서 2번함까지 건조할 수 있도록 한 제도를 유지할 수 있는 근거가 될 수 있겠다. 한편, 전력화시기를 종속변수 한 분석결과에서도 건조업체의 위험관리는 전력화시기와 통계적인 유의수준 10%에서 양(+)의 상관관계가 확인되었다.

III. 결 론

3.1 연구의 요약

본 연구에서는 방위사업청이 고품질의 함정을 건조하고자 40여 년간 별도의 절차

에 따라 수행해 온 합정사업절차를 일반무기체계연구개발절차에 통합한 이후 당초에 의도한대로 제도가 운용되고 있는지, 합정 획득제도 변경에 따라 합정의 품질이 향상되었는지와 합정이 전력화시기 내에 인도되었는지에 대하여 방위사업청, 소요군, 국방기술품질원, 합정건조업체에서 합정사업에 참여하고 있거나 참여했던 인원을 대상으로 설문지를 배포 및 회수하여 실증 분석하였다.

본 연구의 실증 분석결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 2012년 6월 이후 변경된 합정획득 제도의 운영정도에 대해 분석하였다. 본 연구에서 사용된 총 26개 제도운영에 대한 평균값은 4.68(표준편차 1.25)로 제도가 완전하게 정착되었다고 보기는 어려운 측면이 있다. 특히, 감리제도 운영에 관한 답변의 평균값은 3.47(표준편차 1.65)로 나타났고, 일반성능분야에 대한 검사업무에 대한 민간전문기관 활용에 관한 답변의 평균값은 3.42(표준편차 1.56)로 나타났다. 이는 통합사업관리팀과 국방기술품질원의 인력 부족 문제를 해소하고 합정품을 향상시키기 위해 도입된 제도가 정착되지 못하였다는 것으로 분석된다.²³⁾

둘째, 사업절차 통합, 선행연구 강화, 품질보증활동 강화, 업체책임 강화에 대한 4가지 분야별 제도개선이 합정품질 및 전력화시기에 미친 영향에 대해 분석하였다. 품질보증 강화는 합정품질에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났으나, 다른 제도개선과 합정품질은 기대와는 달리 통계적인 유의성을 발견하지 못하였다. 또한, 4가지 분야별 제도개선과 합정 전력화시기는 통계적인 유의성을 발견하지 못하였다. 이는 사업절차 통합 등 4가지 이외의 변수들을 추가로 식별하여 재분석이 필요하겠다.

셋째, 개별 제도개선 과제가 합정품질과 전력화시기에 미치는 영향성을 분석하였다. 사업절차통합 분야에서 체계공학을 적용하여 조기에 의사결정을 추진하는 과제는 합정품질에 크게 영향을 미치는 것으로 나타났으나, 사업관리개념을 연구개발로 전환하는 과제는 합정품질과 통계적인 유의성이 발견되지 않았다. 선행연구강화 분야에서 작전운용성능(ROC) 설정 및 수정절차 보완은 합정품질과, 특수성능관리 강화는 합정품질과 전력화시기에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났으나, 개념설계 강화는 합정품질 및 전력화시기와 통계적인 유의성이 발견되지 않았다. 품질보증강화 분야 중 합정규격화 및 합정규칙 등 기준선진화는 합정품질과 전력화시기, 민간전문기관을 감리 및 검사업무에 활용하는 과제는 합정품질에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 업체책임강화 분야 중에서 선도합조업체의 위험관리는 합정품질과 전력화시기에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났으나, 건조업체의 책임강화는 통계적인 유의성이 발견되지 않았다.

유도탄 고속함의 품질에 대한 문제점이 식별되어 합정사업 전반에 대한 제도를 개선한 것처럼 사회의 여러 분야에서도 문제점이 발견될 경우 제도개선을 추진하고 있다. 그러나 문제를 일으키는 근본원인에 대한 진단은 소홀히 한 채 서둘러 제도를 변경하고 변경된 제도가 유지되는 지에 대한 관리의 미흡한 것이 사실이다. 2012년 합정 획득제도를 변경할 때도 합정품질에 문제가 발생한 원인에 대해 깊이 있는 진단을 하지 않고 선진국제도 등을 참고하여 제도개선을 추진하였다. 더욱이 합정을 건조하는 과정에서 지속적으로 제기되어 온 인력 부족과 전문성 부족의 문제를 해소하고자 도입된 전문기관 활용제도는 시행되지 못

23) 「방위사업관리규정」(방위사업청 훈령 제184호, 2012. 6.20) 제101조 제5항의 단서조항에 신규 반영된 민간전문기관을 활용한 검사업무시행의 근거가 위 훈령이 개정(훈령 제235호, 2013. 11. 6.) 되면서 정부업무에 대한 민간위탁에 대해 별도의 법령에 반영되지 않았다는 사유 등으로 삭제되어 제도가 시행되지 못하였다. 또한, 위 방위사업관리규정에 시행근거가 반영된 감리제도는 방위사업청 예규 제287호(2015. 9.14.) ‘합정사업 감리업무 지침’으로 제정되어 일부 사업에 시행하다가 방위사업청 예규 제361호(2017. 2. 3.)로 폐지되어 제도가 정착되지 못하였다.

하거나 중단되었다. 또한, 미국 등 선진국의 함정건조절차에 대한 깊이 있는 연구를 하지 않고 외형적인 것만 도입하여 혼란을 가중시켰다는 평가도 있다. 2017년 10월 30일 방위사업청은 새로운 함정획득제도를 적용하여 건조한 신형 차기고속정을 해군에 인도²⁴⁾하였으므로 제도개선의 중간평가를 통해서 미비한 점을 보완한다면 함정획득제도가 한층 더 발전할 것으로 기대된다.

3.2 연구의 한계, 향후 연구방향 및 기대효과

본 연구는 다음과 같은 몇 가지 한계를 지닌다.

첫째, 본 연구는 2012년 6월 이후 함정획득제도 변경에 대한 효과를 분석하고자 함정품질 및 전력화시기를 종속변수로 사용하였다. 함정사업은 소요가 결정된 이후 함정이 인도될 때까지 10여년 이상 소요됨에 따라 제도개선의 효과를 측정할 수 있는 함정인도 실적이 없어 함정건조사업에 종사하는 업무 관련자들로부터 설문을 받아 분석하였다. 향후 변경된 제도를 적용하여 인도된 함정에 대한 품질관련 자료 등을 확보하여 연구를 수행할 경우에는 연구결과를 일반화시키는데 더욱 유용할 것으로 기대된다.

둘째, 본 연구에 사용된 연구모형의 적합도를 나타내는 수정결정계수 값이 높지 않아 제도개선 효과를 측정하는데 제한이 될 수 있다.²⁵⁾ 향후 추가 연구에서는 함정 품질에 영향을 미치는 설명변수나 통제변수를 추가하면 이러한 문제가 완화 될 수 있으리라 기대한다. 다만, 함정획득제도 변경이 전력화시기에 바로 영향을 미치는 것

인지에 대해서도 추가 검토가 필요하겠다.

셋째, 본 연구에서 사용한 제도개선 분야는 선행연구부터 함정인도까지 포함되어 있어 전 분야의 업무를 경험하는 것이 제한되거나, 설문지의 질문내용을 명확하게 이해하지 못한 부분이 있어 답변에 오류가 일부 포함되어 있을 수 있다.²⁶⁾

이러한 한계에도 불구하고 본 연구에서의 실증결과는 변경된 함정획득제도의 정착 정도와 제도변경이 함정품질과 전력화 시기에 미치는 영향에 대해 이해하는데 도움을 줄 수 있을 것으로 기대된다. 또한, 2012년 함정획득제도 변경의 효과에 대해 최초로 실증연구 함으로써 향후 제도개선에 근거가 될 수 있는 중요한 연구라 할 수 있다.

24) “신형 차기고속정 해군에 인도…‘北공기부양정 킬러’”, 「연합뉴스」, 2017. 10. 30.

25) 함정품을 종속변수로 사용한 연구모형의 수정결정계수(Adjusted R-square) 평균은 0.0897이나, 전력화시기를 종속변수로 사용한 연구모형의 수정결정계수(Adjusted R-square) 평균은 0.0197로 나타났다. 결정계수 R-Square는 전체분산 중에서 회귀선에 의해 설명되어 지는 부분을 나타내는 것으로 설명변수의 개수가 늘어날수록 R-Square가 높아지는 것을 방지하기 위하여 분산을 자유도 나누어 준 Adjusted R-square를 사용하였다. 채서일, 「사회과학조사방법론」(서울: 학현사, 2000), 464쪽.

26) 본 연구의 설문응답자 중에서 무기체계 획득사업 업무경험이 5년 이하인 경우가 약 40%로 함정사업 전 분야를 경험하는 것이 제한될 수 있고, 일반성능분야에 대한 검사업무의 민간기관 활용 등 제도가 시행되지 않고 있는데도 운영정도의 질문에 대한 답변의 평균이 3.42로 나타났다.

참고 문헌

- 김종하·김재엽. “방위사업청 개청 3년 경과시점에서 함정사업의 문제점 분석을 통한 소요군의 역할 정립에 관한연구.” 서울: 방위사업청, 2009.
- 김종하. “함정획득사업의 효율적 추진을 위한 해군과 방위사업청 간 협업체계 구축방안.” 서울:한국국방연구원, 2010.
- 김종하·최봉완·오은진. “함정 획득기간 최소화를 위한 획득 절차 개선 방안 연구.” 대전:한남대학교M&S센터, 2011.
- 대한조선학회. 「함정」. 과주: 텍스트북스, 2012.
- 방위사업청. 「방위사업법 시행규칙」(국방부령 제 816호). 2010.
- _____. 「함정 연구개발 업무편람」. 서울:방사청, 2013.
- _____. 「함정사업 업무편람」. 서울: 방사청, 2016.
- _____. 「방위사업관리규정」(방위사업청 훈령 제170호). 2012.
- _____. 「방위사업관리규정」(방위사업청 훈령 제184호). 2012.
- _____. 「방위사업관리규정」(방위사업청 훈령 제235호). 2013.
- _____. 「방위사업관리규정」(방위사업청 훈령 제415호). 2017.
- _____. 「함정사업 감리업무 지침」(방위사업청 예규 제287호). 2015.
- _____. 「함정사업 감리업무 지침」(방위사업청 예규 제361호). 2017.
- 신정호. “획득환경 변화에 따른 함정 연구개발사업의 개선방안에 관한 연구.”, 경남: 경남대학교, 2014.
- 연합뉴스. “유도탄고속함 '갈지자' 운행 결함 논란.” 2010. 9. 30.
- _____. “‘유망주’ 美 연안전투함 성능 저하로 뒷전 위기.” 2017. 7. 15.
- _____. “신형 차기고속정 해군에 인도…'北공기부양정 킬러'”. 2017. 10. 30.
- 이국범. “전투력 강화를 위한 함정 획득 제도 발전방안.” 「전투력 강화를 위한 함정생존성 향상 및 획득 제도 발전 방안 토론회(주최, 국회의원 김성찬·안규백)」(2013.5.7.).
- 이군희. 「사회과학연구방법론」. 서울: 법문사, 2001.
- 정정훈. “함정 생존성 향상 발전 방안.” 「전투력 강화를 위한 함정 생존성 향상 및 획득 제도 발전 방안 토론회(주최, 국회의원 김성찬·안규백)」(2013.5.7.).
- 조만형·최봉완. “함정의 품질 제고 방법론 연구.” 「Journal of the Society of Korea Industrial and Systems Engineering」, Vol. 35, No 1(2012. 3.).
- 찰스 T. 혼그린·지성권·신성욱. 「관리회계」. 서울:(주)피어슨에듀케이션코리아, 2013.
- 채서일. 「사회과학조사방법론」. 서울: 학현사, 2000.
- Jeffery A. Drezner·MarkV.Arena·Megan McKernanetal. “Are Ships Different? Policies and Procedures for the Acquisition of Ship Programs.” RAND, 2009.
- Ronald O'Rourke. “Navy Littoral Combat Ship/Frigate(LCS/FF) Program: Background and Issue for Congress. Congressional Research Service”. June 30, 2017.
- U.S.DoD. “Operation of the Defense Aquisition System.” DoD Instruction 5000.02, December 8, 2008.
- _____. “Operation of the Defense Aquisition System.” DoD Instruction 5000.02, January 7, 2015.
- U.S.Navy. “Department of the Navy Implementation and Operation of the Defence Acquisition System and the Joint Capabilities Integration and Development System,” SECNAVINST 5000.2E, Sep 1, 2011.